

ACOUSTIQUE PHYSIOLOGIQUE. — *Apport de l'étude acoustique des voix œsophagiennes à la physiologie de la phonation.* Note (\*) de MM. JEAN-CLAUDE LAFON et GUY COUZU, transmise par M. Henri Hermann.

La voix œsophagienne, formée à partir d'un sphincter dont l'ouverture est notablement indépendante d'un rythme neurogène, est une suite fréquentielle d'impulsions; chaque impulsion provoque l'analyse des cavités de résonance. La voix laryngée est acoustiquement semblable : le larynx a une fonction impulsionnelle avant qu'il ne soit question de fréquence d'ouverture des cordes vocales.

L'étude acoustique des voix œsophagiennes permet de comparer leur structure à celle des voix laryngées, l'étude phonétique conjointe donne

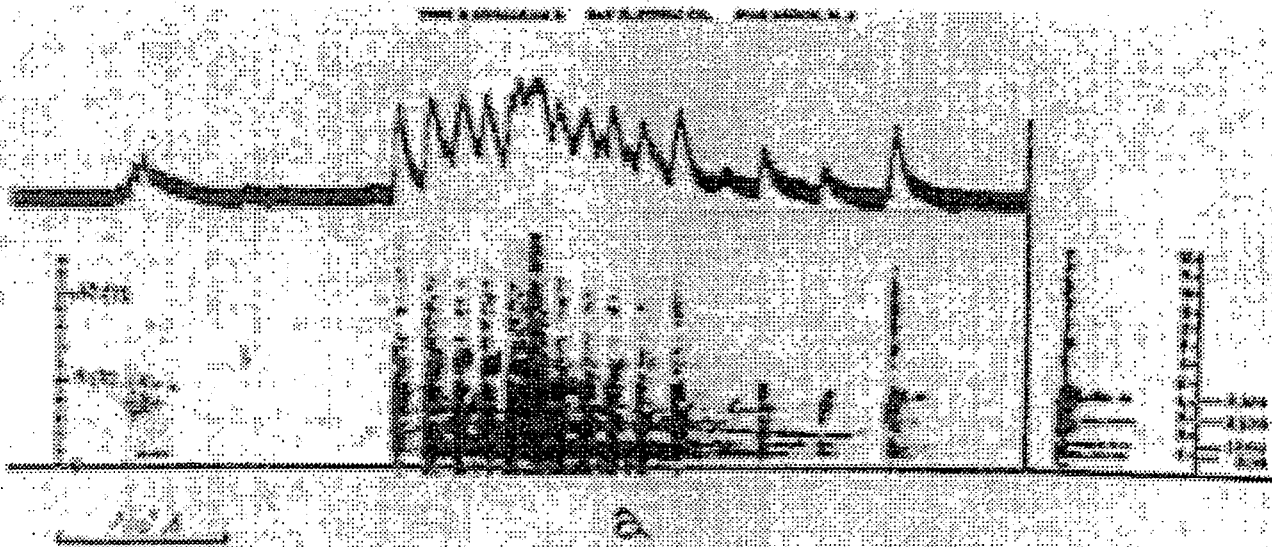


Fig. 1. — Voix œsophagienne (fréquence 1-4/62).

Les impulsions sont irrégulières dans leur intensité et leur rythme. Les renforcements difficilement identifiables sauf sur la dernière impulsion isolée et de forte intensité. C'est l'image des cavités correspondant au « a » en fin d'émission.

des renseignements sur la formation de la parole. En étudiant la composition acoustique de la voix des laryngectomisés, on peut déduire, par analogie, les mécanismes de la phonation normale.

Privé de son larynx, respirant par un orifice trachéal artificiel, le laryngectomisé ne dispose plus de la source d'air pulmonaire, ni du générateur laryngé. L'air est fourni par l'estomac, le rétrécissement de la bouche de l'œsophage ou de la région proche de l'hypo-pharynx, constitue le générateur sonore de remplacement. Le plus souvent, le muscle crico-pharyngé sert de sphincter vocal.

L'analyse acoustique de cette voix, faite à l'aide d'un Sona-Graph (analyseur de fréquence), montre qu'il existe des variations de fréquence d'émission du son œsophagien. Ces variations se situent entre 25 et 100 périodes, elles n'ont pas une intensité régulière. On constate des changements de hauteur suivant les phonèmes émis : souvent basse pour « au »

et « ou », la hauteur s'élève légèrement pour « a » et « o », nettement pour « i » et « é ». Ce phénomène étudié statistiquement est superposable à celui qu'on rencontre dans la voix laryngée : les rapports de fréquence sont identiques (\*).

Avec un enregistrement à grande vitesse, on obtient l'analyse de chaque augmentation d'intensité, de chaque impulsion, dans l'ensemble constituant le son fondamental et ses harmoniques (fig. 1). On constate qu'une impulsion isolée donne des renforcements fréquentiels correspondant au phonème émis (\*\*): une seule impulsion entraîne la résonance des cavités de la même façon qu'une suite d'impulsions. Le nombre, l'intensité et la durée des renforcements sont conditionnés par la pente et l'intensité de l'impulsion, leur hauteur, par contre, en est indépendante. Ce phénomène est en tous points comparable à celui qu'on observe à partir du larynx

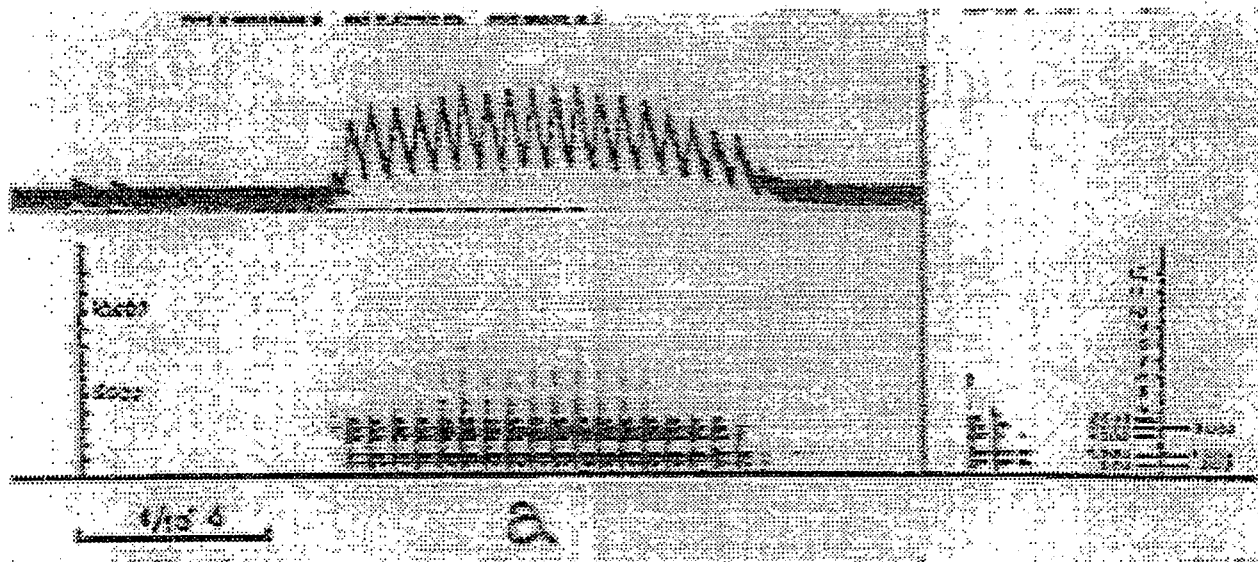


Fig. 1. — Voix laryngée (fréquence 70/80).

Les impulsions sont très régulières, les renforcements bien individualisés : on remarque le renforcement de chaque impulsion. La dernière impulsion donne des renforcements identiques à ceux de la dernière de la figure 2.

où il est plus difficile à mettre en évidence du fait de la rapidité des impulsions et de la superposition de leurs déformations (\*\*\*) (fig. 2).

Ces constatations entraînent les conclusions suivantes :

I. Si l'on pouvait admettre qu'une structure particulière du muscle vocal laryngé et que des caractéristiques physiologiques exceptionnelles autorisent une théorie neuro-chronaxique de la fréquence du son émis, il ne peut en être de même au niveau de l'œsophage. Un sphincter ne peut démasquer activement son orifice : il le ferme. On conçoit difficilement qu'il puisse s'ouvrir à des fréquences atteignant 100 à la seconde autrement qu'à sous l'influence d'une pression extérieure. D'autre part, quel que soit le type d'intervention faite sur le laryngo-pharynx, on retrouve toujours une variation de fréquence du son œsophagien que l'inervation locale par le rameau récurrentiel existe ou non.

Le resserrement du sphincter forme une anche. La fréquence est fournie par la tension musculaire de fermeture, par la forme de l'orifice ainsi constitué et par la pression d'air qui tend à l'ouvrir. *Les caractéristiques acoustiques semblables des voix œsophagiennes et laryngées ne permettent pas d'envisager un mécanisme différent au niveau du larynx.*

II. La parole est relativement indépendante de la voix; elle représente la forme des cavités de résonance. Chaque impulsion vocale traverse ces cavités et se charge de leur fréquence propre dans la mesure de ses possibilités acoustiques (analyse impulsionnelle) (\*). *La voix représente le support acoustique, la parole les déformations imposées à ce support.*

III. L'individu qui parle cherche, le plus souvent, à donner une impulsion aussi adaptée que possible aux zones fréquentielles à mettre en évidence, donc variable suivant le phonème émis.

Le larynx (comme la bouche œsophagienne du laryngectomisé) fournit d'abord une forme déterminée d'impulsion; celle-ci, par l'intermédiaire des caractéristiques physiques imposées au générateur sonore, entraîne une suite fréquentielle. *La fonction laryngée est impulsionnelle avant d'être fréquentielle* (°).

(\*) Séance du 11 mai 1959.

(1) J. C. LAFON et G. CORNUT, *Soc. Biol.*, Lyon, 17 novembre 1958.

(2) J. C. LAFON, *Colloque Intern. Langage et Comun.*, Paris, 23 janvier 1959.

(3) J. C. LAFON, *J. Fr. d'O. R. L.*, 7, n° 7, 1958, p. 785-792.

(4) P. MOUNIER-KUHN et J. C. LAFON, *J. Fr. d'O. R. L.*, 7, n° 8, 1958, p. 949-955.

(5) J. C. LAFON, *LVI<sup>e</sup> Congrès Fr. d'O. R. L.*, Paris, 21 octobre 1958.

(Institut d'Audio-Phonologie, Faculté de Médecine, Lyon.)